

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-209921

(43)Date of publication of application : 12.08.1997

(51)Int.Cl.

F04B 9/107

F04B 9/115

F04B 23/00

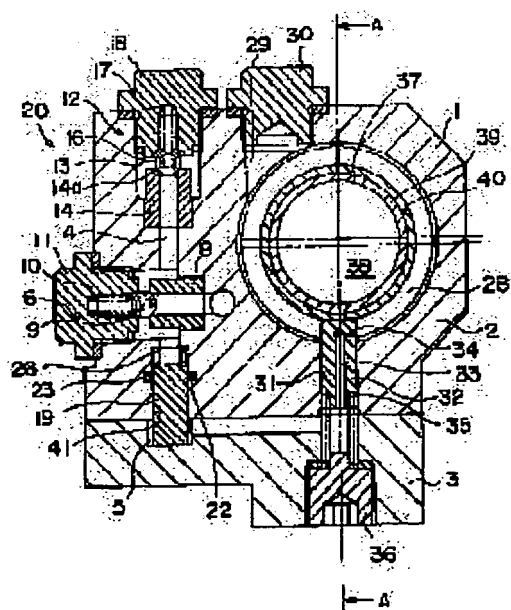
(21)Application number : 08-037072

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 01.02.1996

(72)Inventor : OKUBO YOSHIO

(54) PISTON PUMP



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit pressure-increasing action in a first actuation chamber to a second actuation chamber without using bellows by reciprocating a plunger in a cylinder bore for increasing/decreasing pressure in the second actuation chamber, and moving a piston to advance to/retract from the first actuation chamber in accordance with pressure increase and decrease for opening/closing a discharge valve and an inlet valve.

SOLUTION: A plunger 32 is moved by rotation of a drive shaft 38 through an eccentric cam 37 and a sheet cam 40 to a second actuation chamber 5 against a coil spring. A communication hole 34 is then closed on an inner circumferential surface of a cylinder bore 31, and as the plunger 32 is moved, inner pressure of the second actuation chamber 5 is increased to move a piston 19 to slide to a first actuation chamber 4. Pressure in the first actuation chamber 4 is thus increased to open a discharge valve 12. As the drive shaft 38 is further rotated, the plunger 32 is retracted from the second actuation chamber by force of the spring 35

to decrease inner pressure of the second actuation chamber 5, so the piston 19 returns to an initial position by a spring 26. A discharge valve 26 is closed, and an inlet valve 6 is opened to be ready for next discharge. Pressure increase of the first actuation chamber 4 is thus transmitted to the second actuation chamber 5.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-209921

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月12日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B	9/107		F 0 4 B	G
	9/115		23/00	Z
	23/00			

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-37072

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月1日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 大久保 好夫

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

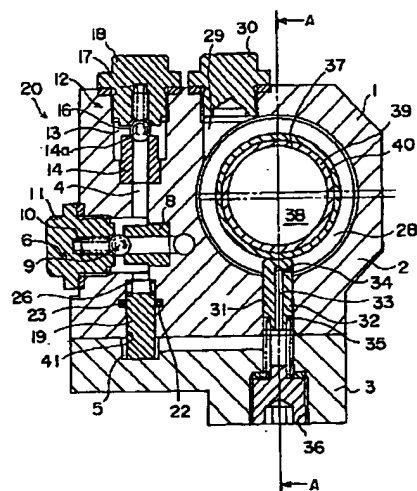
(74) 代理人 弁理士 青木 輝夫

(54) 【発明の名称】 ピストンポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ベローズを備える流体ポンプでは、製作コストの上昇、耐久性の低下、ベローズの伸縮時の応答性の悪化によるポンプ作用の低下が観られる。

【解決手段】 移送流体の吸入弁6及び吐出弁12を有する第1作動室4と作動流体を充填した第2作動室5とに両端が開く第1のシリンダ孔41と、第1のシリンダ孔41内に液密的に挿入され、第1のばね手段26による第2作動室5方向付勢の下に往復移動可能なピストン19と、第2作動室5の作動流体のためのリザーバ室28と、リザーバ室28内と第2作動室5内とに両端が開く第2のシリンダ孔31と、第2のシリンダ孔31内に、第2のばね手段35による一方向付勢の下に往復移動可能に収容配置されたプランジャ32と、プランジャ32を往復移動させる駆動手段37とを備える構成にした。



- | | |
|-------------------|-------------------|
| 4 第1作動室 | 31 第2のシリンダ孔 |
| 5 第2作動室 | 32 プランジャ |
| 6 吸入弁 | 33 両端内部 |
| 12 吐出弁 | 34 通過孔 |
| 19 ピストン | 35 コイルばね(第2のばね手段) |
| 20 ピストンポンプ | 37 偏心カム(駆動手段) |
| 26 コイルばね(第1のばね手段) | 41 第1のシリンダ孔 |
| 28 リザーバ室 | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移送流体の吸入弁及び吐出弁を有する第1作動室と作動流体を充填した第2作動室とに両端が開口する第1のシリンダ孔と、該第1のシリンダ孔内に液密的に挿入され、第1のばね手段による第2作動室方向付勢の下に往復移動可能なピストンと、前記第2作動室の作動流体のためのリザーバ室と、該リザーバ室内と前記第2作動室内とに両端が開口する第2のシリンダ孔と、該第2のシリンダ孔内に、第2のばね手段による一方向付勢の下に往復移動可能に收容配置されたブランジャと、前記ブランジャを往復移動させる駆動手段と、を備えてなることを特徴とするピストンポンプ。

【請求項2】 移送流体の吸入弁及び吐出弁を有する第1作動室と作動流体を充填した第2作動室とに両端が開口する第1のシリンダ孔と、該第1のシリンダ孔内に液密的に挿入され、第1のばね手段による第2作動室方向付勢の下に往復移動可能なピストンと、前記第2作動室よりも上側に形成された該第2作動室の作動流体のためのリザーバ室と、該リザーバ室内と前記第2作動室内とに両端が開口する第2のシリンダ孔と、該第2のシリンダ孔内に、第2のばね手段による一方向付勢の下に往復移動可能に收容配置された有底筒状のブランジャと、該ブランジャの胴部に形成され、該ブランジャの筒状内部と前記リザーバ室とを連通する連通孔と、前記ブランジャを往復移動させる駆動手段と、を備えてなることを特徴とするピストンポンプ。

【請求項3】 前記第1のシリンダ孔と前記ピストンの間に、前記第1作動室と前記第2作動室を区画するシール部材を設けたことを特徴とする請求項1及び請求項2記載のピストンポンプ。

【請求項4】 前記シリンダ孔の内周に前記シール部材を設けたことを特徴とする請求項3記載のピストンポンプ。

【請求項5】 前記ピストンの外周に前記シール部材を設けたことを特徴とする請求項3記載のピストンポンプ。

【請求項6】 前記シール部材を、前記第1作動室側に位置させて設けると共に、前記作動流体に、前記移送流体より潤滑性の高い液体を用いたことを特徴とする請求項3乃至請求項5記載のピストンポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、流体ポンプとして施用されるピストンポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、流体ポンプとして、例えば、特開平4-321781号公報に記載されたベローズポンプが知られている。このベローズポンプは、図4に示すように、ピストンaが往復移動可能に收容配置されたシリンダ室b内に、伸縮可能な、金属製のベローズcを配置

してこのシリンダ室b内を、移送流体の吸入弁d及び吐出弁eを有する第1作動室fと前記ピストンaが配置される第2作動室gとに区画し、ピストンaを往復移動させることにより、第2作動室g内の作動流体を介してベローズcを伸縮動作させ、この伸縮動作に伴って第1作動室f内の容積を拡張して移送流体にポンプ作用を与えるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記従来例にあっては、伸縮可能な金属製のベローズcを用いている。このため、次のような課題が生ずる虞がある。即ち、ベローズcが金属材料からなるため、形成することが難しく、このベローズcの製作にコストが嵩む。また、前記ベローズポンプの動作時には、ベローズcが、常に伸縮を繰り返すこととなり、ベローズcの経時劣化が発生しやすい。また、ベローズc自体が持つばね力により、ベローズcの伸縮時の応答性が悪化し、第1作動室fから第2作動室gへの圧力伝達が十分に行われず、高回転時には、このベローズcの応答性の悪化により、移送流体の流量特性にばらつきを生じる等の虞がある。

【0004】 また、前記従来例では、第2作動室g内の作動流体のための貯油室hがポンプボディiと別体のオイルハウジングjをもってシリンダ室bの側部に設けられ、また、この貯油室hと第2作動室gとの連通孔kがポンプボディiに形成されて第2作動室gの比較的下側に開口している。

【0005】 したがって、第2作動室g内にエアレーション等によって気泡が生じた場合、その気泡が連通孔kを通じて貯油室hに排出されることが困難で、第2作動室gの上側に滞留する虞がある。

【0006】 そうすると、ピストンaの往復移動に伴う第2作動室g内の圧力特性に乱れを生じ、この第2作動室g内の圧力によって伸縮するベローズcの動作が不安定となり、結果として、移送流体の流量特性が不安定になる。

【0007】 本発明は上記従来の実情に鑑みて案出されたもので、ベローズを用いることなく、第1作動室内の昇圧作用を第2作動室に伝達可能な、ピストンポンプを提供することを第一の目的とする。

【0008】 また、第2作動室内に生じる気泡の排出が容易で、移送流体の流量特性が不安定となることを可及的に防止し、且つ小型化可能なピストンポンプを提供することを第二の目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 前記第一の目的を達成するために請求項1記載のピストンポンプは、移送流体の吸入弁及び吐出弁を有する第1作動室と作動流体を充填した第2作動室とに両端が開口する第1のシリンダ孔と、該第1のシリンダ孔内に液密的に挿入され、第1のばね手段による第2作動室方向付勢の下に往復移動可能

なピストンと、前記第2作動室の作動流体のためのリザーバ室と、該リザーバ室内と前記第2作動室内とに両端が開口する第2のシリンダ孔と、該第2のシリンダ孔内に、第2のばね手段による一方向付勢の下に往復移動可能に収容配置されたプランジャと、前記プランジャを往復移動させる駆動手段と、を備えた構成にしてある。

【0010】ここで、前記ピストンを第2作動室側に付勢する第1のばね手段と、前記プランジャを一方向即ちリザーバ室側または第2作動室側に付勢する第2のばね手段としては、前記ピストンと前記プランジャの長いストロークを得るために、好ましくはコイルスプリングが適用される。

【0011】また、前記プランジャを往復移動させる駆動手段としては、回転駆動される偏心カムや電磁ソレノイドが適用可能である。この駆動手段は前記プランジャに付属する第2のばね手段との関連において、第2のばね手段による付勢力に抗してプランジャを駆動することになる。

【0012】前記請求項1記載のピストンポンプでは、前記駆動手段によってプランジャがシリンダ孔内で往復駆動される。プランジャが第2作動室側にストロークすることによって、プランジャが第2作動室内に侵入した体積に相当して、この第2作動室内の圧力が上昇する。第2作動室内の圧力上昇によって、ピストンが第1のばね手段のばね力に抗して、第1のシリンダ孔内を第1作動室側に移動して、第1作動室内の圧力が高まる。第1作動室内の圧力上昇によって吐出弁が開かれ、この第1作動室内の流体（移送流体）が吐出弁を介して吐出される。

【0013】続いて、プランジャがこれに付属する第2のばね手段のばね力によって第2作動室側からリザーバ室側に戻ることに伴い、このプランジャが第2作動室内から退出した体積に相当して第2作動室内の圧力が低下する。第2作動室内の圧力低下によって、ピストンが第1のばね手段の付勢の下、第2作動室側に移動し、第1作動室内の圧力が低下する。第1作動室内の圧力低下によって吸入弁が開かれ、移送流体が吸入弁を介して第1作動室内に導かれ、次の吐出動作に備える。

【0014】このように、前記ピストンポンプにおいては、第1作動室内の作動流体の昇圧作用を、ピストンを介し、第2作動室内の移送流体に伝達することができる。このピストンによる圧力伝達は、ピストンが第1のシリンダ孔内を移動することにより、第1作動室と第2作動室との容積比を変化させておこなうため、従来、用いていたベローズのように伸縮による応答性の悪化がなく、圧力伝達効率の低下を少なく抑えられる。また、前記ピストンは、従来用いていたベローズに比べ、製作が容易であり、第1のシリンダ孔内を移動しても劣化、破損が少ない。このため、ピストンポンプの製作コストを低減させるとともに、耐久性を高めることができる。

【0015】また、第二の目的を達成するために請求項2記載のピストンポンプは、移送流体の吸入弁及び吐出弁を有する第1作動室と作動流体を充填した第2作動室とに両端が開口する第1のシリンダ孔と、該第1のシリンダ孔内に液密的に挿入され、第1のばね手段による第2作動室方向付勢の下に往復移動可能なピストンと、前記第2作動室よりも上側に形成された該第2作動室の作動流体のためのリザーバ室と、該リザーバ室内と前記第2作動室内とに両端が開口する第2のシリンダ孔と、該第2のシリンダ孔内に、第2のばね手段による一方向付勢の下に往復移動可能に収容配置された有底筒状のプランジャと、該プランジャの胴部に形成され、該プランジャの筒状内部と前記リザーバ室とを連通する連通孔と、前記プランジャを往復移動させる駆動手段と、を備えた構成にしてある。

【0016】この請求項2記載のピストンポンプでは、前記駆動手段によってプランジャが第2のシリンダ孔内を、第2作動室側に撓動するとプランジャの所定ストロークでこのプランジャの胴部に形成した連通孔がシリンダ孔の内周面によって閉じられ、この連通孔及びプランジャの筒状内部を通じてのリザーバ室内と第2作動室内との連通が絶たれる。この状態でプランジャが第2作動室側にストロークすることによって、プランジャが第2作動室内に侵入した体積に相当して、この第2作動室内の圧力が上昇する。これにより、前記請求項1記載のピストンポンプと同じ作用・効果が得られる。

【0017】さらに、前記請求項2記載のピストンポンプにおいては、プランジャが第2作動室側からリザーバ室側に戻り、所定量ストロークしたとき、第2のシリンダ孔の内周面によって閉じられていた連通孔がリザーバ室に再び開口し、第2作動室とリザーバ室とが連通する。ここで、第2作動室内の作動流体は、プランジャのストローク中、第2作動室内に充填されたままで吐出されることがないから、連通孔がリザーバ室に開口しても通常はこの連通孔から作動流体が吸入されることはなく、プランジャのストローク中に第2作動室内の作動流体が温度変化等によってその体積が変化した場合に限り、第2作動室内の作動流体の量が一定になるように、第2作動室内とリザーバ室内との間で連通孔を介して作動流体の授受が行われる。

【0018】また、エアレーション等によって第2作動室内に気泡が生じた場合、リザーバ室が第2作動室よりも上側に形成してあることにより、その気泡がプランジャの筒状内部及び連通孔を介してリザーバ室内に速やかに排出される。

【0019】これによって、気泡が第2作動室内に滞留することがなく、第2作動室内の圧力特性が安定するから、移送流体の安定した流量特性が得られる。

【0020】また、請求項3記載の発明は、請求項1及び請求項2記載の発明の構成のうち、前記第1のシリン

ダ孔と前記ピストンの間に、前記第1作動室と前記第2作動室を区画するシール部材を設けた構成にしてある。このシール部材は、第1のシリンダ孔内周或いはピストン外周のいずれに設けてもよい。

【0021】この場合、前記シール部材により、前記第1作動室と第2作動室との間が液密的に区画され、前記作動流体と、前記移送流体の漏れが防止される。

【0022】また、請求項6記載の発明は、請求項3乃至請求項5記載の構成のシール部材を前記第1作動室側に位置させて設けると共に、前記作動流体に、前記移送流体より潤滑性の高い液体を用いた構成にしてある。

【0023】ここで、前記移送流体として用いられる液体は、ピストンポンプの用途により、自ずと決定されるもので、例えば燃料ポンプとして用いる場合には、ガソリン、軽油等の燃料が用いられる。一方、前記作動流体として用いる液体は比較的自由に選択可能であり、例えば、内燃機関の潤滑油等の前記移送流体より潤滑性の高い液体を用いることができる。

【0024】この場合、前記シール部材を、前記第1作動室側に位置させることにより、ピストン周面と第一のシリンダ孔内面との大部分が移送流体より潤滑性の高い作動流体により潤滑され、ピストンの移動時の第1のシリンダ内壁との摩擦を低減することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を自動車の燃料ポンプに適用した態様として、図面に基づいて詳述する。

【0026】図1は本発明の実施の形態を示すピストンポンプの断面図である。図において1はポンプボディで、このポンプボディ1は、上側ポンプボディ2と、この上側ポンプボディ2に図外のボルトによって一体的に連結される下側ポンプボディ3とから構成してある。4は前記ポンプボディ1内部に形成した第1作動室、5は同じく第2作動室で、この第2作動室5内には作動流体（オイル）が充填してある。

【0027】6は前記第1作動室4に設けられた移送流体即ち燃料の吸入弁で、この吸入弁6は、第1作動室4と吸入通路7との間に設けた中空栓8の弁座8aに球弁9をチェックスプリング10によって押圧して構成してある。11はポンプボディ1に嵌込み固定されるプラグで、前記チェックスプリング10のばね受けを兼ねる。

【0028】12は同じく前記第1作動室4に設けられた吐出弁で、この吐出弁12は第1作動室4と吐出通路13との間に設けた中空栓14の弁座14aに球弁16をチェックスプリング17によって押圧して構成してある。18はポンプボディに嵌込み固定されるプラグで、前記チェックスプリング17のばね受けを兼ねる。

【0029】41はポンプボディ1に形成された第1のシリンダ孔で、この第1のシリンダ孔41は両端が前記第1作動室4内と前記第2作動室5内とにそれぞれ連通

している。

【0030】19は前記第1のシリンダ孔41内に収容したピストンで、このピストン19は金属材料からなり、前記第1のシリンダ孔41と略同径な円柱状に形成してある。前記ピストン19の上面部20と、第1のシリンダ孔41の上底部42との間には、コイルばね（第一のばね手段）26が縮設され、このコイルばね26によってピストン19は第2作動室5側に付勢され、底面部21が第2作動室5の底面27に当接している。

【0031】22は第1のシリンダ孔41の内周面に形成されたシール部材収容溝で、このシール部材収容溝22はピストン19の底面部21が第2作動室5の底面27に当接した状態において、このピストン19の第1作動室4側の端部に位置するように、第1のシリンダ孔41の円周方向に形成してあり、このシール部材収容溝22には環状のシール部材23が装着してある。このシール部材23は、前記ピストン19の外周を封止して、前記第1のシリンダ孔41内を第1作動室4と第2作動室5とに区画している。また、シール部材23により、第1作動室4側の移送流体と、第2作動室5側の作動流体の漏れが防止される。これにより、第1のシリンダ孔41とピストン19の間には、第1作動室4側において移送流体が浸透し、第2作動室5側において作動流体が浸透するようになる。

【0032】なお、このシール部材23には、図2（1）に示す、断面円形に形成したもの他、図2（2）に示す断面略Y字状のものや、図2（3）に示す、断面略X字状のものや、図2（4）に示すようなオイルシールを装着したものが施用可能である。

【0033】28は前記第2作動室5内の作動流体のためのリザーバ室で、このリザーバ室28は前記第2作動室5よりも上側（重力方向の上側）に形成してある。また、リザーバ室28の上側にはこのリザーバ28室内に作動流体を充填する開口29が設けられ、戻込みプラグ30によって封止してある。

【0034】31はポンプボディ1に形成された第2のシリンダ孔で、この第2のシリンダ孔31は両端が前記第2作動室5内とリザーバ室28内とにそれぞれ連通している。

【0035】32は前記シリンダ孔31内に往復移動可能に収容配置されたプランジャで、このプランジャ32は全体として有底筒状で、筒状内部33が前記第2作動室5側に開口し、プランジャ32の胴部には筒状内部33と前記リザーバ室28とを連通する連通孔34が半径方向に貫通形成してある。この連通孔34の直径寸法、形成位置、形成数量等は所期するポンプ性能に応じて適宜選択される。また、このプランジャ32にはこのプランジャ32を一方向に付勢するコイルばね（第二のばね手段）35が付属しており、このコイルばね35によってプランジャ32は前記リザーバ室28側に付勢されて

いる。なお、36は前記コイルばね35のばね受け部材で、下側ポンプボディ3に嵌込み固定してある。

【0036】37は前記プランジャ32を往復移動させる駆動手段としての偏心カムで、この偏心カム37は、前記リザーバ室28内に収容された駆動軸38に一体的に形成され、平面軸受け39及びシートカム40を介してプランジャ32の封止底面に接している。

【0037】前記第1作動室4、第2作動室5、吸入弁6、吐出弁12、ピストン19、プランジャ32及び偏心カム37は一つのピストンポンプ20を構成しており、この実施の形態においてこれら各構成要素は図3に示すように、ポンプボディ1内に3組設けられ、軸方向に三つのピストンポンプ20を配置した構成にしてある。これら三つのピストンポンプ20の吸入弁6のそれぞれは、図3に示すように共通する吸入通路7に連通し、この吸入通路7は図外の燃料タンクが接続される吸入口に連通している。また、吐出弁12の吐出通路13はそれぞれ通路42によって相互に連通され、吐出口43に連通している。

【0038】前記各ピストンポンプ20のプランジャ32を駆動する偏心カム37は、各プランジャ32に対応して設けられ、これら偏心カム32の最大リフト位置はこの偏心カムの回転方向に120度ずつずらしてある。

【0039】44、45は駆動軸38を支持する軸受け、46はシール部材である。

【0040】斯かる構成において、駆動軸38が回転することによって偏心カム37が回転し、シートカム40を介して偏心カム37のリフト量がプランジャ32に伝達され、このプランジャ32がコイルばね35のばね力による付勢の下に往復移動する。これにより、第2作動室5内の圧力が変化して、第1のシリンダ孔41内に収容されたピストン19が第1作動室側に移動し、これに伴って第1作動室4内の圧力が変化して、第1作動室4内の移送流体（燃料）にポンプ作用が与えられる。

【0041】即ち、図1に示す状態から、駆動軸38が回転して偏心カム37がプランジャ32を第2作動室5側に押す。プランジャ32がリザーバ室28側から第2作動室5側に所定量ストロークすることにより、このプランジャ32の胴部に形成した連通孔34がシリンダ孔31の内周面によって閉じられ、この連通孔34及びプランジャ32の筒状内部33を通じて、リザーバ室28内と第2作動室5内との間の連通が絶たれる。この状態でプランジャ32が第2作動室5側に更にストロークすることによって、プランジャ32が第2作動室5内に侵入した体積に相当して、この第2作動室5内の圧力が上昇する。

【0042】第2作動室内5の圧力上昇によって、ピストン19がコイルばね26のばね力に抗して、第1作動室4側に摺動し、第1作動室4内の圧力が高まる。このピストン19の摺動時には、ピストン19と、第1のシ

リンダ孔41内面との間に浸透した作動流体と移送流体が、ピストン19と第1のシリンダ孔41内面との間を潤滑する。また、第1作動室4内の圧力上昇によって、吐出弁12の球弁16がチェックスプリング17のばね力に抗して移動して中空栓14の弁座14aから離れてこの吐出弁12が開かれ、この第1作動室4内の移送流体（燃料）が吐出弁12及び吐出通路13を介して吐出口43に吐出される。

【0043】駆動軸38が更に回転し、偏心カム37のリフト量が減じられることによって、プランジャ32がコイルばね35のばね力に付勢の下に第2作動室5側からリザーバ室28側に戻る。これにより、このプランジャ32が第2作動室5内から退出した体積に相当して第2作動室5内の圧力が低下する。第2作動室5内の圧力低下によって、ピストン19がコイルばね26による付勢の下に第2作動室5側に摺動し、これにより、第1作動室4内の圧力が低下する。第1作動室4内の圧力低下によって、吸入弁6の球弁9がチェックスプリング10のばね力に抗して移動して中空栓8の弁座8aから離れてこの吸入弁6が開かれ、移送流体（燃料）が吸入口41から吸入通路7及び吸入弁6を介して第1作動室4内に導かれ、次の吐出動作に備える。

【0044】プランジャ32がリザーバ室28側に所定量ストロークしたとき、シリンダ孔31の内周面によって閉じられていた連通孔34がリザーバ室28に再び開口し、第2作動室5とリザーバ室28とが連通する。しかし、プランジャ32のストローク中、第2作動室5内の作動流体はこの第2作動室5内に充填されたままで吐出されることがないから、連通孔34がリザーバ室28に開口しても通常はこの連通孔34から作動流体が吸入されることはなく、プランジャ32のストローク中に第2作動室5内の作動流体が温度変化等によってその体積が変化した場合に限り、第2作動室5内の作動流体の量が一定になるように、第2作動室5内とリザーバ室28内との間で連通孔34を介して作動流体の授受が行われる。

【0045】同時に、エアレーション等によって第2作動室5内に気泡が生じた場合、リザーバ室28が第2作動室5よりも上側に形成してあることにより、その気泡がプランジャ32の筒状内部33及び連通孔34を介してリザーバ室28内に速やかに排出される。

【0046】このように、前記ピストンポンプ20においては、第2作動室内の作動流体の昇圧作用を、ピストン19を介し、第1作動室4内の移送流体に伝達することができる。このピストン19による圧力伝達は、ピストン19が第1のシリンダ孔41内を移動することにより、第1作動室4と第2作動室5との容積比を変化させておこなうため、従来、用いていたベローズのように伸縮による応答性の悪化がなく、圧力伝達効率の低下を少なく抑えられる。また、前記ピストン19は、従来用い

ていたベローズに比べ、製作が容易であり、第1のシリンダ孔41内を移動しても劣化、破損が少ない。このため、ピストンポンプ20の製作コストを低減させるとともに、耐久性を高めることができる。

【0047】また、エアレーション等によって生じた気泡が第2作動室5内に滞留することがなく、第2作動室5内の圧力特性が安定するから、移送流体（燃料）の安定した流量特性が得られる。特に移送流体がガソリン等の燃料である場合は、流量特性が不安定になるとベーパーロック等の不具合を生じる虞があるが、この実施の形態によれば、これを有利に解決することができる。

【0048】また、ピストン19と第1のシリンダ孔41との間に設けたシール部材23を、第1作動室4側に位置させて設け、ピストン19の周面の大部分を作動流体により潤滑するようにしている。このため、前記作動流体に、前記移送流体（燃料）より潤滑性の高い液体（オイル）を用いることにより、ピストン19の摺動時の第1のシリンダ孔41内面との摩擦を低減させることができる。

【0049】また、連通孔34がブランジャ32の胴部に設けられていることにより、この連通孔34の直径や長さ等の選択の自由度が増し、形成が容易となると共に、この連通孔34が開閉するリザーバ室28をポンプボディ1の内部に形成できるから、ピストンポンプ20の小型化を図ることができる。

【0050】更に、偏心カム37を備えた駆動軸38をリザーバ室28内に収容する構成にしたから、このリザーバ室28は駆動軸38の収容室を兼ねることになり、格別駆動軸38の収容室を形成することを不要にして、ピストンポンプ20の小型化及び低廉化を有利に達成できる。

【0051】更にまた、三つのピストンポンプ20を一つの駆動軸38で駆動するように構成して、それぞれのピストンポンプ20に対応する偏心カム37の最大リフト位置を回転方向に等間隔に配置すると共に、それぞれのピストンポンプ20の吸入通路7及び吐出通路13を相互に連通してあるから、吸入及び吐出の脈動を可及的に防止することができる。

【0052】以上、実施の形態を図面に基づいて説明したが、具体的構成はこの実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば、ブランジャ32を往復移動させる駆動手段として、回転駆動される偏心カム37について述べたが、電磁ソレノイドを適用することが可能である。この場合に、このブランジャに付属するばね手段との関連において、ブランジャを第2作動室側に押すようにするか、リザーバ室側に引くようにするかは、任意に選択できる。

【0053】また、三つのピストンポンプ20のそれぞれの吸入通路7及び吐出通路13を相互に連通した実施の形態について述べたが、それぞれの吸入通路7及び吐

出通路13を独立して設けるようにしてもよい。この場合には、各ピストンポンプ20ごとに異なる移送流体を扱い、その移送流体をそれぞれのアクチュエータに供給することができる。

【0054】更に、ピストン19に付属するコイルばね26を第1作動室4側に配置した構成について述べたが、第2作動室5側に配置する構成にしてもよい。

【0055】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、請求項1記載のピストンポンプによれば、第1作動室内の作動流体の昇圧作用を、ピストンを介し、第2作動室内の移送流体に伝達することができる。このピストンによる圧力伝達は、ピストンが第1のシリンダ孔内を移動することにより、第1作動室と第2作動室との容積比を変化させておこなうため、従来、用いていたベローズのように伸縮による応答性の悪化がなく、圧力伝達効率の低下を少なく抑えられる。また、前記ピストンは、従来用いていたベローズに比べ、製作が容易であり、第1のシリンダ孔内を移動しても劣化、破損が少ない。このため、ピストンポンプの製作コストを低減させるとともに、耐久性を高めることができる。

【0056】また請求項2記載のピストンポンプ発明によれば前記請求項1記載のピストンポンプと同じ効果が得られるのに加え、エアレーション等により発生した気泡が第2作動室内に滞留することがなく、第2作動室内の圧力特性が安定するから、移送流体の安定した流量特性が得られる。

【0057】また、請求項3乃至請求項5記載のピストンポンプによれば、請求項1及び請求項2記載のピストンポンプと同じ効果がえられるのに加え、前記シール部材により、前記作動流体と、前記移送流体の漏れが防止される。

【0058】また、請求項6記載のピストンポンプによれば、請求項1及び請求項5記載のピストンポンプと同じ効果がえられるのに加え、ピストン周面と第一のシリンダ孔内面との大部分が移送流体より潤滑性の高い作動流体により潤滑され、ピストンの移動時の第1のシリンダ内壁との摩擦をさらに低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すピストンポンプの断面図である。

【図2】（1）同ピストンポンプに適用される断面円形状のシール部材を示す断面図である。

（2）同ピストンポンプに適用される断面略Y字状のシール部材を示す断面図である。

（3）同ピストンポンプに適用される断面略X字状のシール部材を示す断面図である。

（4）同ピストンポンプにシール部材として適用されるオイルシールを示す断面図である。

【図3】図1のA-A線断面図である。

11

【図4】従来例を示す図面である。

【符号の説明】

4 第1作動室

5 第2作動室

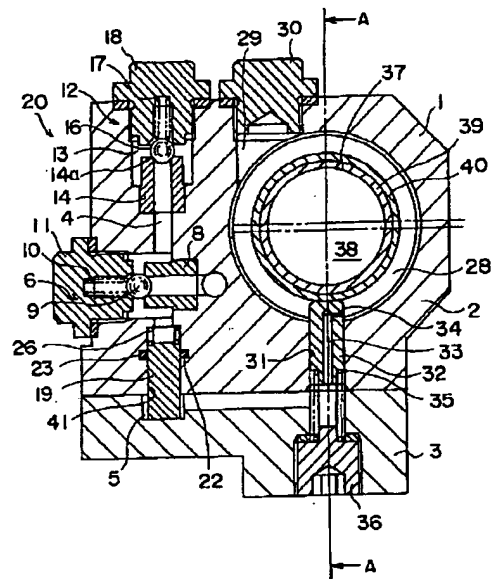
6 吸入弁

12 吐出弁

19 ピストン

20 ピストンポンプ

【図1】



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 4 第1作動室 | 31 第2のシリンダ孔 |
| 5 第2作動室 | 32 プランジャ |
| 6 吸入弁 | 33 筒状内部 |
| 12 吐出弁 | 34 通孔 |
| 19 ピストン | 35 コイルばね (第2のばね手段) |
| 20 ピストンポンプ | 37 偏心カム (駆動手段) |
| 26 コイルばね (第1のばね手段) | 41 第1のシリンダ孔 |
| 28 リザーバ室 | |

12

* 26 コイルばね (第1のばね手段)

28 リザーバ室

31 第2のシリンダ孔

32 プランジャ

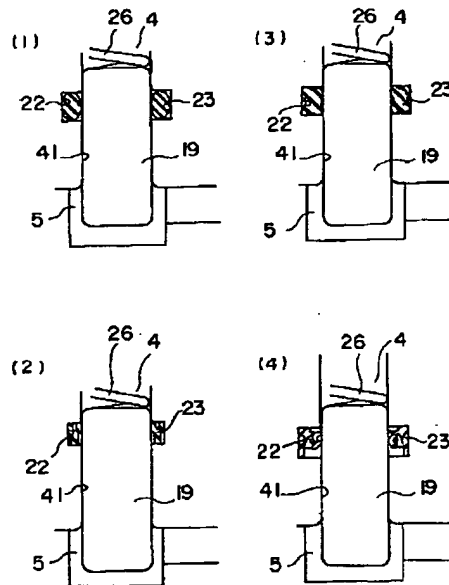
35 コイルばね (第2のばね手段)

37 偏心カム (駆動手段)

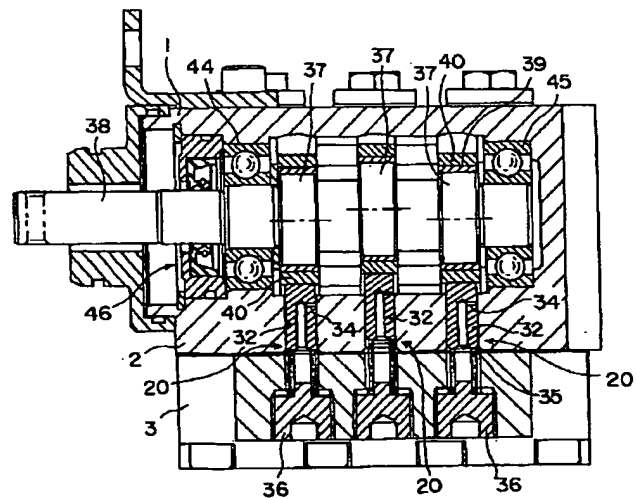
41 第1のシリンダ孔

*

【図2】



【図3】



【図4】

